

ABSTRAK

INOVASI BETON RINGAN *CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE* (CLC) BERBASIS LIMBAH KACA SEBAGAI MATERIAL BANGUNAN RAMAH LINGKUNGAN

Oleh

ALYA RAHMA

Pemanfaatan limbah kaca sebagai material konstruksi alternatif merupakan salah satu upaya untuk mengurangi timbunan limbah anorganik sekaligus mendukung pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pemanfaatan limbah kaca sebagai substitusi pasir terhadap kuat tekan dan konduktivitas termal beton ringan jenis *Cellular Lightweight Concrete* (CLC), serta menentukan komposisi optimum yang dihasilkan. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan variasi limbah kaca sebesar 0%, 10%, 20%, dan 30%. Pengujian meliputi uji kuat tekan menggunakan Universal Testing Machine (UTM) berdasarkan SNI 8640:2018 uji konduktivitas termal menggunakan metode *guarded hot plate* berdasarkan ASTM C177.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi limbah kaca 20% merupakan komposisi optimum dengan nilai kuat tekan sebesar 5,82 MPa. Nilai tersebut telah memenuhi persyaratan SNI 8640:2018 untuk kategori bata nonstruktural IIA. Peningkatan kuat tekan dipengaruhi oleh kandungan silika pada serbuk kaca yang bereaksi secara pozzolanik dengan kalsium hidroksida hasil hidrasi semen, sehingga menghasilkan senyawa Calcium Silicate Hydrate (C-S-H) tambahan yang memperbaiki kepadatan mikrostruktur beton. Pada pengujian termal, variasi 20% juga menghasilkan nilai resistansi termal tertinggi sebesar 0,2501 m²K/W yang menunjukkan kemampuan isolasi panas lebih baik dibandingkan variasi lainnya. Namun, nilai konduktivitas termal yang diperoleh masih belum memenuhi standar acuan yang digunakan. Berdasarkan hasil tersebut, pemanfaatan limbah kaca sebesar 20% berpotensi diterapkan pada beton ringan CLC sebagai material bangunan yang lebih ramah lingkungan.

Kata kunci: *Cellular Lightweight Concrete* (CLC), limbah kaca, konduktivitas termal.

ABSTRACT

INNOVATION OF CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE (CLC) BASED ON WASTE GLASS AS AN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BUILDING MATERIAL

By

ALYA RAHMA

The utilization of waste glass as an alternative construction material is one of the efforts to reduce inorganic waste generation while supporting sustainable development. This study aims to analyze the effect of waste glass utilization as a partial replacement for sand on the compressive strength and thermal conductivity of Cellular Lightweight Concrete (CLC), as well as to determine the optimum composition. The research was conducted using an experimental laboratory method with waste glass substitution levels of 0%, 10%, 20%, and 30%. The tests included compressive strength testing using a Universal Testing Machine (UTM) based on SNI 8640:2018 and thermal conductivity testing using the guarded hot plate method in accordance with ASTM C177.

The results showed that the 20% waste glass variation was the optimum composition, achieving the highest compressive strength of 5.82 MPa. This value meets the requirements of SNI 8640:2018 for Category IIA non-structural masonry units. The improvement in compressive strength was attributed to the silica content in the glass powder, which reacted pozzolanically with calcium hydroxide produced during cement hydration, forming additional Calcium Silicate Hydrate (C-S-H) compounds that enhanced the density of the concrete microstructure. In terms of thermal performance, the 20% variation also exhibited the highest thermal resistance value of 0.2501 m²K/W, indicating better thermal insulation capability compared to the other variations. However, the thermal conductivity value obtained still did not meet the referenced standard requirements. Based on these findings, the use of 20% waste glass in CLC has potential as a more environmentally friendly building material.

Keywords: Cellular Lightweight Concrete (CLC), waste glass, thermal conductivity.